

⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-113814

⑬ Int.Cl.⁴
F 01 N 3/02識別記号 庁内整理番号
C-7910-3G

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ディーゼル排気処理装置

⑯ 特願 昭60-252642

⑰ 出願 昭60(1985)11月13日

⑱ 発明者 高間 建一郎 豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

⑲ 出願人 トヨタ自動車株式会社 豊田市トヨタ町1番地

⑳ 代理人 弁理士 青木 朗 外4名

明細書

1. 発明の名称

ディーゼル排気処理装置

2. 特許請求の範囲

排気タービンにより駆動されるターボ過給機を備えたディーゼルエンジンにおいて、ディーゼルエンジン排気ガス中のパーティキュレートを捕集する耐熱性フィルタを収容したパーティキュレート・トラップを排気タービンより上流側においてエンジン排気系に設け、エンジン排気系には前記パーティキュレート・トラップおよび排気タービンをバイパスするバイパス通路を設け、前記バイパス通路には該通路を流れる排気ガスの流れを制御するバイパス制御弁を設け、排気ガス温度が所定値以上の時に前記耐熱性フィルタに捕集されたパーティキュレートを焼却して該フィルタを再生するに当り前記バイパス制御弁を開らく様にすることを特徴とするディーゼル排気処理装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディーゼルエンジン排気ガス中に含まれるパーティキュレート(カーボンを主成分とする固体粒子)を捕集する様になったディーゼル排気処理装置に係り、より詳しくは、パーティキュレート・トラップのフィルタに堆積したパーティキュレートを焼却してフィルタを再生するための技術に関する。

(従来の技術と問題点)

ディーゼルエンジンの排気ガス中には排気黒煙の原因として知られるパーティキュレートが含まれている。このため、従来技術においては、多孔質セラミックから成るフィルタを収容したパーティキュレート・トラップ(捕集器)をエンジン排気系に設けて、主として衝突捕集の原理によりパーティキュレートを捕集している。ディーゼルエンジンの運転に伴い捕集されたパーティキュレートがフィルタ内に蓄積すると、フィルタの目詰り

により通気抵抗が増大すると共に捕集率が低下するので、パーティキュレートに着火させパーティキュレートを焼却することによりフィルタを再生しなければならない。このため、パーティキュレート・トラップ内においてフィルタの上流側に電気ヒータを設け、フィルタ再生時にこの電気ヒータに通電してパーティキュレートに強制的に点火する方法が提案されている（例えば、特開昭59-190418号、実開昭59-160809号、実開昭59-165516号）。

また、排気ガス温度が約 600°C に近づくと、フィルタに堆積したパーティキュレートは自然着火して焼却され、フィルタが再生されることも知られている。

過給機としてターボ過給機を備えたディーゼルエンジンにおいては、パーティキュレート・トラップは排気タービンより下流に設置されるのが一般的であり、エンジンから排出された排気ガスは先ず排気タービンを通り次にパーティキュレート・トラップに流れる様になっている（SAE ベー

バー 850015）。この様な構成のエンジンでは、排気ガスの全量がフィルタを流れてフィルタを冷却するので、パーティキュレートフィルタ内のパーティキュレートを自然着火させてフィルタを焼却するためには、約 570°C の排気ガス温度を約 1 分間にわたり維持する必要があり、このためには自動車を約 60 mph で 10 分間定常走行させなければならない。車両は必ずしも常にこの様なモードで走行されるものではないので、フィルタの再生が不充分となる。

（発明の目的）

本発明の目的は、パーティキュレート・トラップのフィルタを確実に再生することが可能なディーゼル排気処理装置を提供することにある。

本発明の他の目的は前記目的を達成しながらもディーゼル排気処理装置の構成を簡素化することにある。

（問題点を解決するための手段）

本発明の第1の特徴は、パーティキュレート・トラップはターボ過給機の排気タービンより上流側において排気系に設置したことである。第2の特徴は、パーティキュレート・トラップと排気タービンとの双方をバイパスするバイパス通路を設け、このバイパス通路を流れる排気ガス流をバイパス制御弁により制御する様にしたことである。

（作用）

排気ガス温度がパーティキュレートが自然着火し得る設定値以上になると、バイパス制御弁が開かれる。その結果、一方において、パーティキュレート・トラップに流れる排気ガス量が減少するので多量の排気ガス流によりフィルタが冷却されるのが防止され、他方において、排気タービンに流れる排気ガス量も同時に減少するので過給圧が下がり排気ガス温度が上昇する。

（実施例）

添附図面は本発明の排気処理装置を備えたターボ過給機付きディーゼルエンジンを模式的に示したものである。ディーゼルエンジン 10 は排気マニホールド 12 と吸気マニホールド 14 を備え、ディーゼル排気処理装置を構成するパーティキュレート・トラップ 16 は排気マニホールド 12 の直ぐ下流に設置され、その更に下流側にターボ過給機 18 の排気タービン 20 が接続される。エアクリーナ 22 から吸入されターボ過給機 18 のコンプレッサ 24 により加圧された吸入空気は吸気マニホールド 14 に送られる。

トラップ 16 内には例えばハニカム構造に成形された多孔質セラミックから成る公知のフィルタ 26 が収容してあり、排気ガス中のパーティキュレートを捕集し得る様になっている。

排気マニホールド 12 と排気管 28 との間には、トラップ 16 と排気タービン 20 との双方をバイパスするべくバイパス通路 30 が設けてあり、このバイパス通路 30 の入口はバイパス制御弁 32

により開閉される。バイパス通路30はトラップ16と排気ターピン20の双方をバイパスしているので、後述する如く、このバイパス制御弁32は、トラップ16内に流入する排気ガス流を制御する機能と、従来のターボ過給機のウエイストゲート弁としての機能との二重の機能を果すものであり、これは本発明の一特徴を成すものである。

バイパス制御弁32は周知の型式の負圧アクチュエータ34により作動され、この負圧アクチュエータ34の負圧室に印加される負圧は真空ポンプの様な負圧源36からの負圧を負圧制御弁38により調節することにより制御される。負圧制御弁38はエンジン制御用マイクロコンピュータ(ＥＣＵ)40により制御されるもので、ＥＣＵ40には公知の背圧センサ42および排気温センサ44からの出力信号が入力されている。背圧センサ42はフィルタ26より上流の排気ガスの背圧を検出するもので、フィルタ26の目詰り状態を判定しフィルタ再生の時期を決定するために利用される。

第2図はＥＣＵ40のブロック図で、ＥＣＵ40は中央演算処理装置(ＣＰＵ)46、リードオンリーメモリ(ＲＯＭ)48、ランダムアクセスメモリ(ＲＡＭ)50、入出力ポート52、コモンバス54で構成される。ＥＣＵ40は種々のエンジン制御を目的とした既存のものあり、負圧制御弁38、ひいてはバイパス制御弁32の制御もこのＥＣＵ40を利用して行うことができる。このため、第3図を参照して後述する制御ルーチンのプログラムはＲＯＭ48に予め格納されている。

第3図のフローチャートを参照してバイパス制御弁32の制御ルーチンを説明する。このルーチンはメインルーチンの割込みルーチンとして例えば10ミリ秒ごとに実行することができる。ステップ101で割込みを開始し、ステップ102においてセンサ42、44からの出力に基いて背圧および排気温を読み込む。次にステップ103に進み、背圧が設定値以上であるか否か判定する。背圧が設定値以下の場合には、フィルタ26の目詰りを生ずる程パーティキュレートが堆積しておらずフィルタ

の再生時期が未だ到来していないとみなし、ステップ108に進んでバイパス制御弁が閉弁状態に維持される様に負圧制御弁38を制御する。その結果、バイパス通路30は遮断され、エンジンからの排気ガスの全量はパーティキュレート・トラップ16および排気ターピン20を通って流れる。

ステップ103の判定において背圧が設定値以上の場合にはフィルタ26の再生時期が到来しており再生が必要であるので、ステップ104に進み、排気温が例えば650℃以上であるか否かを判定する。この650℃の温度はフィルタに捕集されたパーティキュレートが容易に自然着火し燃焼し得る温度であり、排気温がこれ以下の場合にはフィルタ再生に適さないのでステップ108においてパーティキュレート制御弁を閉状態に維持し、排気温が650℃以上の場合にはフィルタ再生開始を目的としてステップ105に進みバイパス制御弁32を開弁させる。

バイパス制御弁32を開らくとバイパス通路に排気ガスが逃れる結果、次の2種の効果が得られ

る。第1に、フィルタ26内を流れる排気ガス流量が減少するので、パーティキュレートに自然着火した火炎が排気ガス流によって冷却されることが無く、火炎は確実に下流側のパーティキュレートへと延焼伝播してパーティキュレートを完全に焼却する。これに対し、前述した従来技術の様に排気ガスの全量をフィルタに通過させた場合には、着火した火炎が冷却され、火炎が消滅するか焼却に長時間を要するという問題がある。第2の効果は、排気ターピンに流入する排気ガス流量が同時に減少するので、過給圧が低下するということである。周知の様に、過給圧を低下させれば排気ガス温度が上昇し、これがまたパーティキュレートの焼却を促進することとなる。

パーティキュレートに着火した後にフィルタ26内の温度が過剰に上昇するのを防ぐため、バイパス制御弁32の開弁は例えば約10秒に止めるのが好ましい。このため、ステップ106において、バイパス制御弁32の開弁後10秒経過したか否かを判定し、10秒経過後ならばステップ108

に進んでバイパス通路を閉じ、経過前ならばステップ107に進んでバイパス制御弁を開弁状態に維持したままでメインルーチンに復帰する。

(発明の効果)

以上の様に、本発明は、パーティキュレート・トラップを排気タービンより上流側に設けると共に、パーティキュレート・トラップを排気タービンとの双方をバイパスするバイパス通路を設け、フィルタ再生時にバイパス通路を開くことによりパーティキュレート・トラップおよび排気タービンに流れる排気ガスの流量を減少させるものである。従って、フィルタ再生時には、排気ガス流によるフィルタの冷却損失が無くなると共に、過給圧の減少により排気温が上昇し、フィルタに堆積したパーティキュレートを迅速かつ確実に焼却し、フィルタを短時間で再生することができる。このため、より広範囲なエンジン運転条件においてフィルタを再生することが可能となる。

また、パーティキュレート・トラップは排気タ

ーボより上流側に設置されているので、より高温の排気ガスがパーティキュレート・トラップに導入され、フィルタの再生を促進する。従来の様にパーティキュレート・トラップを排気タービンより下流側に配置した場合には、排気タービン内での仕事により排気タービンから出る排気ガスの温度は低下せざるを得ない。本発明の配置によれば従来に較べパーティキュレート・トラップに入る排気ガスの温度を50~100°C高めることができる。

再に他の効果は、バイパス制御弁32は従来のターボ過給機におけるウエイストゲート弁の機能を同時に果すということである。その結果、1つの制御弁のみでパーティキュレート・トラップを流れる排気ガス量および過給機を流れる排気ガス量の双方を同時に制御することができ、装置を簡素化しコストを低下させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の排気処理装置を備えたターボ過給機付きディーゼルエンジンの模式図、第2図は制御用コンピュータのブロック図、第3図はバ

イパス制御ルーチンのフローチャートである。

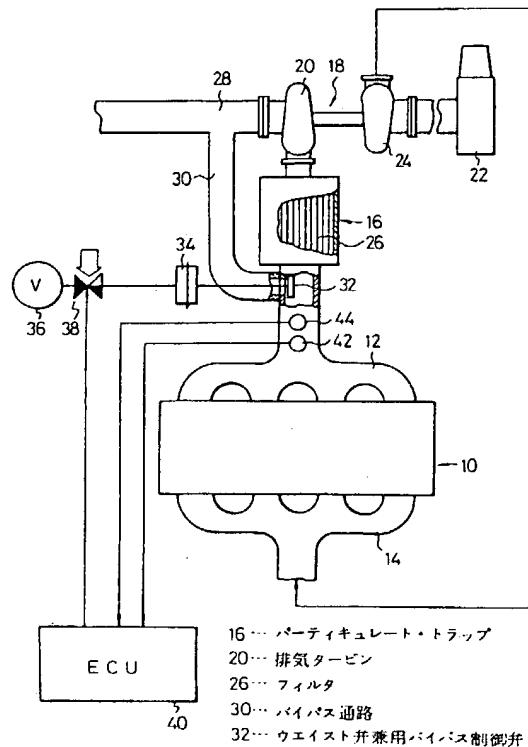
- 10…ディーゼルエンジン、
- 12…排気マニホールド、
- 16…排気処理装置（パーティキュレート・トラップ）
- 18…ターボ過給機、
- 20…排気タービン、
- 26…フィルタ、
- 30…バイパス通路、
- 32…ウエイストゲート弁兼用バイパス制御弁。

特許出願人

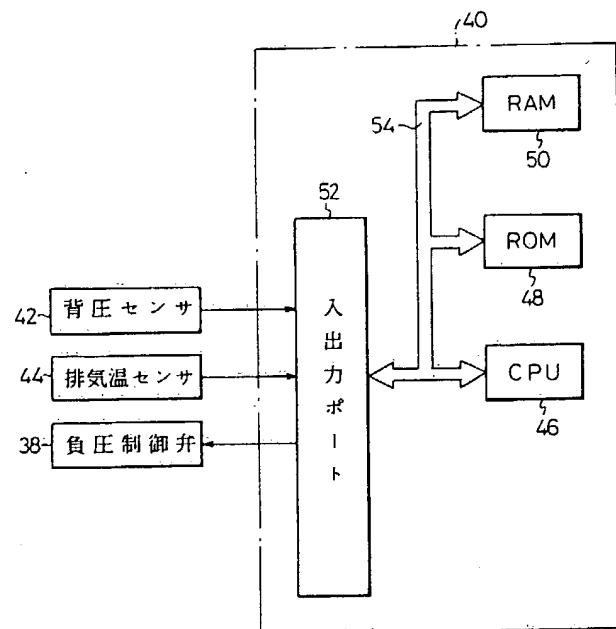
トヨタ自動車株式会社

特許出願代理人

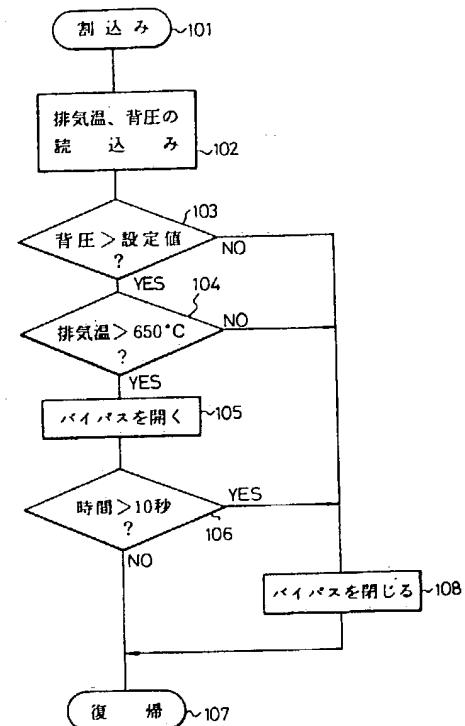
弁理士 青木 朗
弁理士 西館 和之
弁理士 伊藤 宏
弁理士 山口 昭之
弁理士 西山 雅也



第1図



第 2 図



第 3 図

PAT-NO: JP362113814A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62113814 A

TITLE: DIESEL ENGINE EXHAUST GAS
PROCESSING DEVICE

PUBN-DATE: May 25, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TAKAMA, KENICHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYOTA MOTOR CORP	N/A

APPL-NO: JP60252642

APPL-DATE: November 13, 1985

INT-CL (IPC): F01N003/02

US-CL-CURRENT: 60/280, 60/602

ABSTRACT:

PURPOSE: To recover the filter of a particulate trap securely, by furnishing the particulate trap at the upper stream of an exhaust gas turbine to a turbosupercharger, and valve-controlling the exhaust gas flow through a bypass route which bypasses the trap and the turbine.

CONSTITUTION: At just the lower stream of an exhaust manifold 12 in a diesel engine 10, is furnished a particulate trap 16 which forms a diesel exhaust gas processing device, and at the farther lower stream of it is connected an exhaust gas turbine 20 of a supercharger 18. Between the exhaust manifold 12 and the exhaust pipe 28, is formed a bypass route 30 bypassing both the trap 16 and the exhaust gas turbine 20, and the entrance of the bypass route 30 is opened and closed by a bypass control valve 32. On the other hand, a backpressure control valve 38 is controlled by an ECU 40 which receives output signals from a backpressure sensor 42 and an exhaust gas temperature sensor 44, so as to operate the bypass control valve 32 through a backpressure actuator

34.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio